

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-013147

(43)Date of publication of application : 17.01.1995

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
G02B 5/20  
// G02F 1/1343

(21)Application number : 05-176230

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 23.06.1993

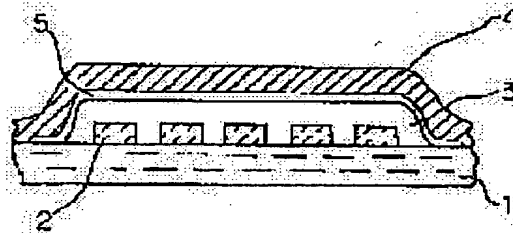
(72)Inventor : NOSHIRO MAKOTO  
MATSUMOTO KIYOSHI  
HARADA HIRONOBU

## (54) COLOR FILTER SUBSTRATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve adhesion strength of a conductive film on a color filter substrate having a transparent electrode and to improve fine processing characteristics (patterning characteristics) of the conductive film by using a silicon oxide film containing carbon as an intermediate film.

**CONSTITUTION:** A color filter 2 comprising a resin with dispersion of a pigment is formed to  $5\mu\text{m}$  thickness on a transparent glass substrate 1 by printing, and further, a resin protective layer 3 is formed by applying an acryl resin to  $3\mu\text{m}$  thickness by a roll coating method. After a mixture gas ( $\text{Ar}/\text{O}_2$ ) is introduced and its flow amt. is controlled to obtain  $3 \times 10^{-3}\text{Torr}$  pressure, a silicon oxide film containing carbon is formed to  $100\text{nm}$  thickness as an intermediate film 5 by a DC magnetron sputtering method using a  $\text{SiC}$  target at  $200^\circ\text{C}$  substrate temp. Further, a transparent conductive film 4 of ITO is formed to  $250\text{nm}$  thickness by a magnetron sputtering method.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-13147

(43) 公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 0	7408-2K		
G 0 2 B 5/20	1 0 1	8507-2K		
// G 0 2 F 1/1343		8707-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-176230

(22) 出願日 平成5年(1993)6月23日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 能代 誠

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町松原1160番

地 エイ・ジー・テクノロジー株式会社内

(72) 発明者 松本 潔

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 原田 浩信

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町松原1160番

地 エイ・ジー・テクノロジー株式会社内

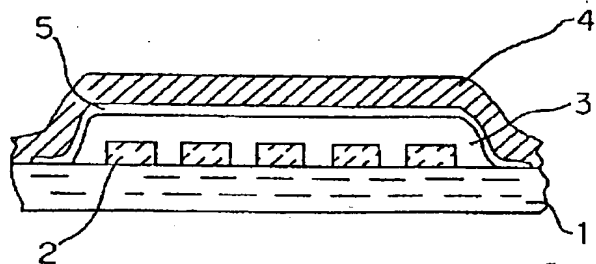
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

(54) 【発明の名称】 カラーフィルター基板及び液晶表示素子

## (57) 【要約】

【目的】炭素を含む酸化ケイ素膜を中間膜として用い、透明電極つきカラーフィルター基板で、導電膜の付着力が向上し、導電膜の微細加工特性（パターニング特性）が向上させる。

【構成】透明なガラス基板1上に顔料を分散した樹脂からなるカラーフィルター2を印刷法で厚さ5 $\mu$ mつけ、さらに、ロールコーター方式で樹脂保護層3としてアクリル樹脂を3 $\mu$ mコーティングした。その上に、SiCターゲット用い、混合ガス(Ar/O<sub>2</sub>)を導入し、圧力を3 $\times 10^{-3}$ Torrとなるよう、流量を調整した後、基板温度200℃、DCマグネトロンスパッタ法で、膜厚が100nmの、炭素を含む酸化ケイ素膜を中間膜5として形成した。さらに、その上に、マグネトロンスパッタリング法でITOからなる透明導電膜4を250nm厚に形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基体上に、カラーフィルター層、樹脂保護層、導電膜が積層された構造のカラーフィルター基板において、樹脂保護層と導電膜との間に、炭素を含有する酸化ケイ素を主成分とする中間膜を有することを特徴とするカラーフィルター基板。

【請求項2】中間層の炭素含有量が、原子比 (C/Si+O+C) で1~20%とすることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルター基板。

【請求項3】中間膜の厚みが、5~50nmであることを特徴とする請求項1または請求項2記載のカラーフィルター基板。

【請求項4】請求項1~3いずれか1項記載のカラーフィルター基板を、一対の基板のうちの少なくとも一方の基板として、該一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業用の利用分野】本発明は、カラー表示装置に用いるためのカラーフィルター基板、及び、それを用いた液晶表示素子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のカラー液晶表示装置等に用いる透明導電膜付きカラーフィルター基板の基本構成は、透明基板/カラーフィルター層/樹脂保護層/導電膜からなる。

【0003】導電膜は、主に液晶表示素子の透明電極として用いられる。導電膜は、スパッタリング法や真空蒸着法等のPVD法により、当該カラーフィルター上に錫ドープ酸化インジウム (ITO) 薄膜に代表される透明導電性金属酸化物薄膜を形成し、しかるのち、フォトリソグラフィ工程・ウェットエッチング処理を通じ、微細加工 (パターニング) を施すのが一般的である。この場合、透明電極加工工程で使われる熱や酸などの薬品からカラーフィルターを保護するためなどの理由で、カラーフィルターと導電膜の間に樹脂保護層を設けることが多い。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、樹脂保護層の組成や導電膜の製膜条件によっては、十分な樹脂保護層/導電膜の付着力が得られず、導電膜のパターニング中に剥離が発生したり、アンダーカットやサイドエッチのためパターニングの安定性に欠けるという課題があった。また、従来の方法のひとつとして、炭素を積極的に導入していないSiO<sub>2</sub>を中間膜として用いた系が知られているが、制御が比較的困難なrfスパッタリング法を用いなくてはならない問題点や、炭素を積極的に導入していない従来のSiO<sub>2</sub>中間層自身と樹脂保護層の付着力が必ずしも十分ではない等の問題点があった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の課題を解決すべくなされたものであり、基体上に、カラーフィルター層、樹脂保護層、導電膜が積層された構造のカラーフィルター基板において、樹脂保護層と導電膜との間に、炭素を含有する酸化ケイ素を主成分とする中間膜を有することを特徴とするカラーフィルター基板及びそれを用いた液晶表示素子を提供するものである。

【0006】図1は、本発明のカラーフィルター基板の断面である。1は透明基体、2はカラーフィルター層、3は樹脂保護層、4はパターニング処理される導電膜、5は炭素を含有する酸化ケイ素を主成分とする中間膜である。

【0007】本発明において、導電膜4と樹脂保護層3の付着力向上のため設けられる中間膜5としては、炭素を含有する酸化ケイ素を主成分とする膜が代表的な好ましい例として挙げられるが、炭素を含有するその他の金属酸化物でもよい。炭素を含有するZrO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が代表例である。

【0008】本発明は、請求項3、4、5に記した通り、真空蒸着法あるいはスパッタリング法の、蒸着源、反応ガス、ターゲットの組成を選択し、組み合わせることによって、作製することができる。制御の容易さ、膜質の均一性等の長所から、DCマグネトロンスパッタによる製法が最も好ましいと考えられるが、本発明はこの手法に限定されるわけではない。

【0009】具体的には、酸化ケイ素と炭化ケイ素の混合体を蒸着源とするEB蒸着法を用いて作製すること、炭化ケイ素を蒸着源とし、反応ガスに酸素を用いるEB蒸着法を用いて作製すること、酸化ケイ素を蒸着源とし、反応ガスとして二酸化炭素・メタンのうち少なくとも一方を用いて作製すること、炭化ケイ素をターゲットとし、反応ガスとして、酸素・二酸化炭素・メタンの少なくとも1種以上を使った、スパッタリング法を用いること、ケイ素・酸化ケイ素・炭化ケイ素のうち、少なくとも1種以上を含むターゲットを用い、反応ガスとして、酸素、二酸化炭素の少なくとも一方を使った、スパッタリング法を用いること、などがある。

【0010】中間膜5の膜厚は、5nm~50nm、好ましくは、10nm~30nmとされる。5nmよりも薄い樹脂保護層3と透明基体1間の十分な付着力が得られず、中間膜としての効果を発揮しない。また、50nmよりも厚いと中間膜の内部応力が大きくなり、中間膜5にクラックが発生するおそれがあり、適当でない。

【0011】中間膜5中の炭素の含量は、光学的特性 (屈折率等)、あるいは、機械的・化学的耐久性等を考慮して決定すればよいが、原子比で、1~20%の炭素を含有することが望ましい。中間膜5中の炭素量は、ESCAにより測定が可能である。1%以下の炭素を含有する中間膜は、本発明の効果を奏しないおそれがあり、20%以上の炭素を含有する中間膜は、表面絶縁抵抗が

下降し、ITO等の導電膜に炭素が取り込まれ、導電膜の電気特性を損なうおそれがある。

【0012】本発明のカラーフィルター層2は、特に限定されず、染色法によるゼラチン等からなるもの、電着法によるもの、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の樹脂に顔料を分散したものいずれでもよい。

【0013】カラーフィルター層2のパターンは、特に限定されるものではなく、例えばストライプパターン、モザイクパターン、デルタパターン等のいずれでもよい。また、コントラストを向上させるために、パターン間にブラックマトリクスなどの光遮蔽パターンを形成してもよく、ブラックマトリクスの形成もクロム等の金属膜を蒸着法、スパッタ法等で形成したもののほか、黒色感光性レジストをフォトリソグラフィでパターンニングしたものでもよい。

【0014】本発明の樹脂保護層3の材料として、アクリル系、エポキシ系、ポリイミド系、シリコン系などの各種樹脂が挙げられるが、特に限定されるものではない。樹脂保護層3は、スピンコート法、ロールコート法、ディップ法、スプレー法により、カラーフィルター層2の上に塗布し、その膜厚は1~10 $\mu$ mが一般的だが、特に限定されるものではない。

【0015】以下、樹脂に顔料を分散した着色レジストを使用したカラーフィルター層とアクリル系樹脂保護層を採用した場合を例にとり、本発明に係るカラーフィルター基板の製造方法について説明する。

【0016】まず、ガラス、プラスチック等の透明基板にブラックマトリクスと呼ばれる遮光層を形成する。この遮光層はTFT方式の液晶素子においてはトランジスタの特性の保持あるいはコントラスト比の低下防止のために設けられるもので、通常遮光性に優れたクロム等の金属薄膜により形成される。

【0017】また、STN（スーパーツイステッドネマチック）方式に代表される単純マトリクス駆動においては、素子のコントラストがTFT方式に比べてもともと低いことや、低コスト化の追求の要求のために、ブラックマトリクスは省略されたり、あるいは、3原色の重ね合わせにより形成されたり、単色レジストで形成されることが多い。

【0018】次に、基板上に顔料等の色素と感光性樹脂を含む着色レジストを塗布し、さらにこの着色レジストに重ねて酸素遮断膜としてPVA（ポリビニルアルコール）層等を塗布した後、所定のパターン形状のフォトマスクを介して露光を行い、その後現像により未露光部分を除去してカラーパターンを形成する。この操作をさらに別の色で2回繰り返して3原色のカラーフィルターを形成する。

【0019】この上に、アクリル系樹脂を樹脂保護層3として、形成する。形成方法は、スピンコート法、ロールコート法、ディップ法で塗布したのち、クリーンオー

ブンやホットプレートでキュアすることが一般的であるが、別の方法でもよい。

【0020】次に、樹脂保護層3の上に、上記の炭素を含む酸化ケイ素を、中間膜5として、作製する。製法は、ケイ素・酸化ケイ素・炭化ケイ素のうち少なくとも一種を原料とし、反応ガスとして酸素とメタンのうちいずれか一方を用いた、スパッタリング法、あるいは、真空蒸着法による。また、成膜時に、中間膜5をパターンニングすることもできる。

【0021】次いで、保護膜の上には導電膜（電極層）4が形成される。透過型表示体においては光透過性である必要があり、特に、錫ドープ酸化インジウム（ITO）や酸化錫、F、Al、Sbをドープした酸化亜鉛などの薄膜が代表例として挙げられるが、その他の金属化合物薄膜でもよい。透過型の表示として用いない場合などは、必ずしも透明である必要はなく、アルミニウムやクロムが用いられる場合もある。

【0022】また、導電膜4は、表示に対応したパターンニングを施されることが望ましいが、共通電極として用いられる場合などには、パターンニングなしで使用する電極とされる場合もある。導電膜4の形成方法としては（特にこれに限るものではないが）、膜厚を均一にする見地から、真空蒸着法、マグネトロンスパッタリング法等が好ましく用いられる。

【0023】なお、本発明においては、必要に応じて電極の上または下にTFT、MIM、薄膜ダイオード等の能動素子、位相差膜、偏光膜、反射膜、光導電膜などが形成されていてもよい。

【0024】さらに、液晶表示体の場合は、電極付き基板上に必要に応じて配向膜を形成する。これは、ポリイミド、ポリアミド、ポリビニルアルコールなどの有機樹脂膜をラビングしたもの、SiO<sub>x</sub>等を斜め蒸着したもの、あるいは、垂直配向剤を塗布したものであってもよい。

【0025】さらに、液晶表示体を製造する方法については、通常用いられる方法が採用できる。すなわち、一对の基板のうち一方を上記カラーフィルター基板とし、他方を適宜パターンニングされた電極付き基板とし、上記基板上に必要に応じて液晶配向膜を形成し、ついで、前記一对の基板を電極面側を相対向されて周辺部をシールしてその内部に液晶を封入する。これにより、鮮明度の高い液晶表示体を得ることができる。

【0026】本発明のカラーフィルター基板の用途としては、液晶ディスプレイ面、ブラウン管表示面、撮像管の受光面などがあげられる。特に、厚みムラの比較的小ないカラーフィルターが得られることから、基板間隔精度の要求の厳しい液晶素子として好ましいものである。

【0027】

【作用】炭素を含有するSiO<sub>2</sub>の中間膜を設けることでパターンニング特性を向上させている作用機構は必ずし

5

も明確ではないが、主成分の  $\text{SiO}_2$  が金属酸化膜である導電膜 4 との化学親和力を向上させ、また、含有する炭素有機物である樹脂保護層 3 との化学親和力を向上させる効果が、結果的に、樹脂保護層 3 と導電膜 4 の付着力を向上させていると考えている。すなわち、カラーフィルター基板において、本発明の炭素を含有する  $\text{SiO}_2$  中間膜は、炭素を含まない従来の  $\text{SiO}_2$  中間膜に比べ、より良好なパターンニング特性を導くという優れた特徴を有している。

【0028】

【実施例】

(実施例 1) 透明なガラス基板上に顔料を分散した樹脂\*

	Si	O	C
モル比	35.5	52.7	11.3

【0030】さらに、その上に、マグネトロンスパッタリング法で ITO からなる透明導電膜を 250 nm 厚に形成した。

【0031】上記の ITO 膜上にライン形状のレジスト(マスキング剤)を形成したのち、塩酸・塩化第二鉄系エッチング液(エッチャント)中に浸漬して、ITO 膜の微細加工(パターンニング)を行った。その結果、中間膜上の ITO 膜のサイドエッチング量(SE 量: レジストの幅よりさらにエッチングが進行し細くなった量)は表 3 のようであった。

【0032】比較例 1 は、中間膜を作製せず、樹脂保護層上に直接 ITO 膜を作製したものである。比較例 2 は、 $\text{SiO}_2$  をターゲットを用い、rf スパッタリング※30

	Si	O	C
モル比	34.0	52.7	13.1

【0035】実施例 1 と同様に、中間膜 5 の上に ITO 薄膜を形成し、そのパターンニングを行った。その結果、中間膜上の ITO 膜のサイドエッチング量は表 3 のようであった。

【0036】実施例 1、2 において、ITO 膜をパターンニングした際の ITO 膜のサイドエッチング量は極めて少なく、良好であった。また、実施例の ITO 膜の面抵抗値は 9~10  $\Omega/\square$  で、ガラス基板上に成膜した ITO 膜の値とほぼ同じで、中間膜による ITO 膜の比抵抗値上昇がほとんど見られなかった。

【0037】実施例 1 及び実施例 2 で得られたカラーフィルター付き電極基板を、一方の基板として使用し、もう一方の電極付き基板とともに、表面にポリイミド膜をラビングして得た配向膜を形成した。液晶としてはカイラル化合物を添加した液晶 ZLI 2293 (商品名、メ

6

\* からなるカラーフィルターを印刷法で厚さ 5  $\mu\text{m}$  つけ、さらに、ロールコーター方式で樹脂保護層 3 としてアクリル樹脂を 3  $\mu\text{m}$  コーティングした。その上に、SiC ターゲット用い、混合ガス ( $\text{Ar}/\text{O}_2$ ) を導入し、圧力を  $3 \times 10^{-3} \text{Torr}$  となるよう、流量を調整した後、基板温度 200℃、DC マグネトロンスパッタ法で、膜厚が 100 nm の、炭素を含む酸化ケイ素膜を中間膜 5 として形成した。作製した中間膜の膜組成は、表 1 に示す通りであった。なお、膜組成は、ESCA で測定した。

10 【0029】

【表 1】

※にて、炭素を含まない酸化ケイ素を中間膜として作製し、実施例 1 と同様に、中間膜の上に ITO 薄膜を形成し、そのパターンニングを行ったものである。

【0033】(実施例 2) 実施例 1 と同様の樹脂保護膜付きカラーフィルター基板上を真空槽にセットし、混合ガス ( $\text{Ar}:82\%, \text{O}_2:3\%, \text{CH}_3:15\%$ ) を導入し、圧力を  $3 \times 10^{-3} \text{Torr}$  に調整し、 $\text{SiO}_2$  のターゲットを用い、基板温度 200℃、rf マグネトロンスパッタにより、10 nm の炭素を含む酸化ケイ素膜を中間膜として形成した。作製した中間膜の膜組成は、表 2 に示す通りであった。

【0034】

【表 2】

ルク社製) を使用してこの基板間に挟持し、240 度ツイストの 1/240 デューティー液晶表示素子を作製した。この液晶表示素子を駆動したところ、面内の色差が少なくコントラストや色再現性が良好であって、高品位のフルカラー表示ができることが確認された。

【0038】

【表 3】

	SE量 ( $\mu\text{m}$ )	膜外観
実施例 1	1 以下	良 好
実施例 2	1 以下	良 好
比較例 1	20 以上	—
比較例 2	1~3	良 好

## 【0039】

【発明の効果】本発明は、透明電極つきカラーフィルター基板において、導電膜の付着力が向上し、導電膜の微細加工特性（パターニング特性）が向上するという優れた効果を有し、特にサイドエッチ、アンダーカット等の諸問題が解決されるという効果がある。

【0040】また、従来の炭素を含まない酸化ケイ素膜は、rfスパッタリング法を用いなくてはならなかった

のに対し、本発明の炭素を含む酸化ケイ素膜はDCマグネトロンスパッタリング法でも作製でき、基板の大型化、膜質の均一化、プロセスの簡略化等の面で有利であるという長所も有する。

【0041】さらに、該保護膜の採用で、ITOに代表される導電膜の比抵抗値をガラス基板上に成膜したときの透明導電膜並みに低くすることができるという長所も有する。

## 【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明にかかるカラーフィルター基板の断面図

## 【符号の説明】

- 1：透明基体
- 2：カラーフィルター層
- 3：樹脂保護層
- 4：導電膜
- 5：中間膜

【図1】

